

Air conditioning system for motor vehicle has second heat exchanger per region of divided system

Publication number: DE10016664 (A1)

Publication date: 2001-10-11

Inventor(s): KLINGLER DIETRICH [DE]; SCHMADL DIETER [DE]; SCHWAHN WERNER [DE]; VOIGT KLAUS [DE]

Applicant(s): BEHR GMBH & CO [DE]

Classification:

- international: **B60H1/00; B60H1/00;** (IPC1-7): B60H1/00; B60H1/03

- European: B60H1/00A2C

Application number: DE20001016664 20000404

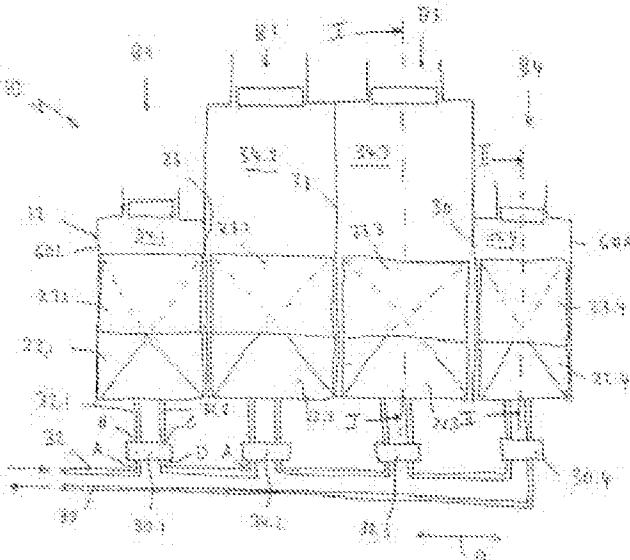
Priority number(s): DE20001016664 20000404

Cited documents:

- DE19814581 (A1)
- DE19811548 (A1)
- DE19739578 (A1)
- DE8215320U (U1)

Abstract of DE 10016664 (A1)

The system has a housing, a first heat exchanger, at least a second heat exchanger passing a flow of engine coolant and several walls dividing the system into regions on the air flow side after the first heat exchanger. Separately temperature-controlled air can be fed into associated interior zones. A second heat exchanger is provided per region. The flow of engine coolant through each of the second heat exchangers is regulated separately. The system has a housing (12), a first heat exchanger (evaporator) for producing cold air, at least a second heat exchanger passing a flow of a heat carrying medium (engine coolant) for producing hot air and several dividing walls (26,28,30) dividing the system into several regions (B1-B4) on the air flow side after the first heat exchanger, whereby separately temperature-controlled air can be fed into associated interior zones. A second heat exchanger (22.1-22.4) is provided per region and the flow of heat-carrying medium through each of the second heat exchangers is regulated separately.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(21) Aktenzeichen: 100 16 664.4
(22) Anmeldetag: 4. 4. 2000
(43) Offenlegungstag: 11. 10. 2001

(71) Anmelder:
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Klingler, Dietrich, Dipl.-Ing., 73540 Heubach, DE;
Schmndl, Dieter, Dipl.-Ing., 71672 Marbach, DE;
Schwahn, Werner, 71701 Schwieberdingen, DE;
Voigt, Klaus, Dipl.-Ing., 74321
Bietigheim-Bissingen, DE

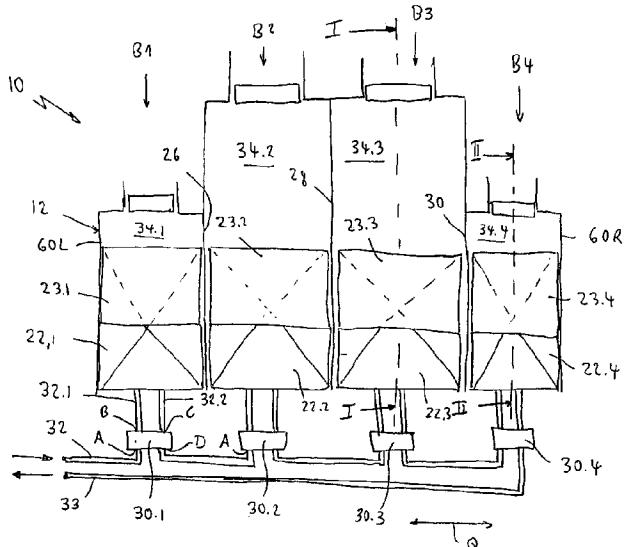
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 198 14 581 A1
DE 198 11 548 A1
DE 197 39 578 A1
DE 82 15 320 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, in der einzelne Zonen des Innenraumes individuell klimatisierbar sind. Die Klimaanlage ist dazu durch wenigstens eine Trennwand in Teilbereiche geteilt. Um eine verbesserte Heizungs- oder Klimaanlage bereitzustellen, mit der jeweils individuell temperierbare Luft für die unterschiedlichen Klimatisierungszenen des Fahrzeugs bereitstellbar ist und die möglichst kompakt aufgebaut ist, wird vorgeschlagen, dass je Bereich (B1, B2, B3, B4) ein separater, zweiter Wärmetauscher (Heizkörper 22.1, 22.2, 22.3, 22.4) vorgesehen ist und der Durchfluss des Wärmeträgermediums durch jeden der zweiten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) separat regelbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, mit dem einzelne Klimatisierungszonen des Fahrzeuginnenraums mit separat temperierbarer Luft versorgt werden können, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 197 39 578 A1 ist eine derartige Klimaanlage bekannt, bei der der Raum hinter einem Heizungswärmetauscher, in dem an dem Heizungswärmetauscher vorbeigeführte Kaltluft mit Warmluft mischbar ist, in vier nebeneinanderliegende und durch Trennwände getrennte Luftmischräume unterteilt ist. Die Trennwände erstrecken sich bis unter den Heizungswärmetauscher und unterteilen den Kaltluftbypass ebenfalls in vier Teilkanäle. Über direkt hinter dem Heizungswärmetauscher angeordnete Warmluftklappen und die Kaltluftbypässe verschließende Kaltluftklappen ist in jedem Mischraum eine individuelle Temperatur unabhängig von den Temperaturen in den anderen Mischräumen durch bedarfsgerechtes Mischen der Kalt- mit der Warmluft einstellbar. Bei dieser sogenannten luftseitigen Temperaturregelung ist der Heizungswärmetauscher ständig von dem heißen Motorkühlmittel durchströmt. Die individuell temperierte Luft der einzelnen Luftmischräume ist über Luftkanäle den entsprechenden Klimatisierungszonen zuführbar.

[0003] Heutigen Klimaanlagen mit ihren Komponenten, insbesondere den Luftklappen, liegt das allgemeine Problem zugrunde, daß der zur Verfügung stehende Bauraum für die Klimaanlage sehr begrenzt ist und daher diese Anlagen immer kompakter gebaut werden müssen. Insbesondere Klimaanlagen, die zur unterschiedlichen Temperierung von verschiedenen Klimatisierungszonen geeignet sind, wie die aus der DE 197 39 578 A1 bekannte, benötigen aufgrund ihrer größeren Anzahl von Bauteilen einen größeren Bauraum. Des Weiteren ist die Regelung der vielen Klappen zur Temperaturinstellung in den vier einzelnen Luftmischräumen für die vier Innenraumzonen sehr aufwendig.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Klimaanlage bereitzustellen, mit der jeweils individuell temperierbare Luft für die unterschiedlichen Klimatisierungszonen des Fahrzeugs bereitstellbar ist und die möglichst kompakt aufgebaut ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß gelöst durch eine gattungsgemäße Klimaanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Erfundungsgemäß ist vorgesehen, dass neben einem Verdampfer zur Erzeugung von Kaltluft je Teilbereich, der durch die Trennwände gebildet ist, ein zweiter Wärmetauscher zur Wiederwärmung vorgesehen ist und der Durchfluß des Wärmeträgermediums durch jeden der zweiten Wärmetauscher separat regelbar ist. Damit ist eine Klimaanlage geschaffen mit einer sogenannten wasserseitigen Temperaturregelung, bei der die gesamte Kaltluft durch die zweiten Wärmetauscher auf eine gewünschte Temperatur wieder erhöht wird, wobei je Bereich, also je Klimatisierungszone des Fahrzeuginnenraumes ein separater Wärmetauscher vorgesehen ist. Dadurch können gegenüber einer Klimaanlage mit luftseitiger Temperaturregelung eine Vielzahl von Luftklappen entfallen, wodurch der Regelungstechnische Aufwand reduziert ist und die Klimaanlage kompakter gebaut werden kann.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung sind die zweiten Wärmetauscher in Einbaulage der Klimaanlage nebeneinander angeordnet, wobei bevorzugt drei Trennwände zur Bildung von insgesamt vier nebeneinander angeordneten Bereichen vorgesehen sind. Dadurch ist die Klimaanlage in

Querrichtung zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs langgestreckt ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass die Klimaanlage in der Instrumententafel angeordnet werden kann und sich nicht nach unten, beispielsweise in den Bereich der Mittelkonsole erstreckt, in der dadurch Platz gehalten ist für zusätzliche Geräte, wie Navigationsgerät, CD-Gerät, Radio oder dergleichen.

[0008] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist luftseitig nach den zweiten Wärmetauschern je Bereich ein Luftverteilemodul gebildet. Das Luftverteilemodul dient der Verteilung der Luft auf einzelne Teilzonen, beispielsweise Fußraum, Kopfbereich und Scheibenbereich, einer Fahrzeuginnenraumzone und besteht im wesentlichen aus einem Raum mit durch Klappen verschließbaren Luftauslässen für die einzelnen Teilzonen.

[0009] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist je Luftverteilemodul ein Luftauslass vorgesehen, an den sich ein Kanal zur Luftführung zu einer Frontscheibendefrosterdüse anschließt. Dann kann bedarfswise sämtliche Luft an die

Frontscheibe geleitet werden und zwar auch die Luft aus den Bereichen, die eigentlich den Fondraumzonen zugeordnet sind. Dadurch kann die Frontscheibe besser beschlag- und eisfrei gehalten werden, wodurch die Sicherheit erhöht ist.

[0010] Aus Bauraumgründen ist es vorteilhaft, wenn die außen gelegenen Bereiche dem Fondraum und die innerliegenden Bereiche dem Frontraum zugeordnet sind. Dann können die Luftkanäle, die sich an die Klimaanlage anschließen und die Luft zu den zugeordneten Zonen führen, in platzsparender Weise angeordnet werden.

[0011] Wenn jedem der zweiten Wärmetauscher ein Vierwegeventil zugeordnet ist und bevorzugt die zweiten Wärmetauscher kühlmittel seitig in Reihe geschaltet sind und jedes Vierwegeventil derart ausgebildet ist, dass bei Reduzierung des Kühlmittelstroms durch den zugeordneten Wärmetauscher ein Bypass geöffnet wird, müssen lediglich zwei Zuleitungsrohre zu den mehreren zweiten Wärmetauschern geführt werden, nämlich ein Rohr für den Kühlmittelzufluss und ein Rohr für den Kühlmittelabfluss. Dennoch kann der Durchfluss durch jeden Wärmetauscher separat geregelt werden.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert.

[0013] In der Zeichnung zeigen:

[0014] Fig. 1 einen Querschnitt einer schematisch dargestellten, erfundungsgemäßen Klimaanlage entlang einer Linie I-I aus Fig. 3 im Bereich der Luftführung für Luft, die einem Frontbereich des Fahrzeuginnenraums zuführbar ist;

[0015] Fig. 2 einen Querschnitt der schematisch dargestellten, erfundungsgemäßen Klimaanlage der parallel zum Querschnitt der Fig. 1 verläuft entlang einer Linie II-II aus Fig. 3 im Bereich der Luftführung für Luft, die einem Fondbereich des Fahrzeuginnenraums zuführbar ist;

[0016] Fig. 3 einen Querschnitte der erfundungsgemäßen Klimaanlage entlang der Linien III-III aus den Fig. 1 und 2.

[0017] Eine in der Zeichnung schematisch dargestellte, erfundungsgemäße Heizungs- oder Klimaanlage 10 weist ein Gehäuse 12 zur Führung von zu temperierender Luft auf. Umluft und/oder Frischluft wird über ein Gebläse 13 und einen Luftzuführkanal 14, in dem gegebenenfalls ein Filter angeordnet sein kann, einem ersten Wärmetauscher, der ein Verdampfer 16 ist, zur Abkühlung zugeführt. Die im Verdampfer 16 abgekühlte Luft tritt aus dem Verdampfer 16 aus und in einen stromab des Verdampfers 16 gelegenen Kaltluftraum 20 ein. Am unteren Ende des Kaltluftbereichs 20 ist ein Wasserablauf 24 vorgesehen, durch den im Verdampfer 16 kondensiertes Kondenswasser ablaufen kann.

[0018] Luftstromseitig hinter dem Verdampfer 16 sind

zweite Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** nebeneinander und bevorzugt in etwa parallel zum Verdampfer **16** angeordnet. Die zweiten Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** sind als mit einem Kühlmittel für ein Antriebsaggregat des Kraftfahrzeugs durchströmbarer Wärmetauscher ausgebildet. Luftstromseitig direkt hinter den zweiten Wärmetauschern **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** können optional elektrische Zusatzheizungen **23.1**, **23.2**, **23.3**, **23.4** vorgesehen sein, um beispielsweise während des Kaltstarts, wenn das Antriebsaggregat nicht genügend Abwärme liefert, zusätzliche Heizleistung zu liefern. Alternativ könnten in den zweiten Wärmetauschern **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** auch zusätzlich elektrische Heizelemente integriert sein, wie dies beispielsweise aus der DE 44 33 814 A1 bekannt ist.

[0019] Die erfindungsgemäße Klimaanlage **10** ist zur Klimatisierung von beispielsweise vier unterschiedlichen Zonen im Fahrzeuginnenraum geeignet. Die vier Zonen sind in der Regel, beispielsweise in einer Limousine, der Fahrerbereich, mit VL (vorne links) bezeichnet, der Beifahrerbereich, mit VR (vorne rechts) bezeichnet, der Fondbereich links, mit HL (hinten links) bezeichnet, und der Fondbereich rechts, mit HR (hinten rechts) bezeichnet.

[0020] Damit die Luft für die einzelnen Zonen getrennt voneinander temperierbar ist, ist die Klimaanlage stromabwärts des Kaltluftbereichs **20** durch drei Trennwände **26**, **28**, **30** in vier nebeneinander liegende, jeweils den Zonen HL, VL, VR und HR zugeordnete Bereiche B1, B2, B3, B4 unterteilt (Fig. 3). In jedem der nebeneinander angeordneten Bereiche B1, B2, B3, B4 ist jeweils einer der zweiten Wärmetauscher angeordnet, nämlich 22.1 in B1, 22.2 in B2, 22.3 in B3 und 22.4 in B4. Somit kann in jedem Bereich B1, B2, B3, B4 ein Teilluftstrom zur Versorgung der jeweiligen Zone HL, VL, VR bzw. HR getrennt geführt werden, wobei jeder Teilluftstrom durch den entsprechenden zweiten Wärmetauscher separat erwärmt wird.

[0021] Die Klimaanlage mit ihrem Verdampfer **16** und den zweiten Wärmetauschern **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** ist durch die Nebeneinanderanordnung der zweiten Wärmetauscher in ihrer Querrichtung Q gestreckt ausgebildet, wobei gleichzeitig die Klimaanlage in ihrer Hochrichtung H und Tiefenrichtung T möglichst klein gehalten ist.

[0022] Damit die in den einzelnen Bereichen B1, B2, B3, B4 geführten Teilluftströme getrennt temperierbar sind, sind die Durchflüsse des Kühlmittels durch die Wärmetauscher

22.1, **22.2**, **22.3**, **22.4** jeweils einzeln regelbar. Dazu ist jedem Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** ein Vierwegeventil **30.1**, **30.2**, **30.3**, **30.4** zugeordnet. Die Funktion der Vierwegeventile, die beispielsweise so aufgebaut sein können, wie dies in der DE 198 58 860.7 beschrieben ist, sei im folgenden anhand des Vierwegeventil **30.1** erläutert. Ein vom Antriebsaggregat kommender Kühlmittelzulauf **32** ist an einen ersten Anschluß A des Vierwegeventils **30.1** angeschlossen. Ein Zulauf **32.1** des Wärmetauschers **22.1** ist mit einem zweiten Anschluß B verbunden, ein Ablauf **32.2** des Wärmetauschers **22.1** mit einem Anschluß C. Ein Anschluß D ist mit dem Anschluß A des nächsten Vierwegeventils **30.2** verbunden. In dieser Art sind die Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** kühlmittel seitig in Reihe geschaltet. Über einen Kühlmittelzulauf **33** wird das Kühlmittel zurück zum Antriebsaggregat geleitet.

[0023] Bei voller Heizleistung ist in dem Vierwegeventil **30.1** Anschluß A mit B und C mit D verbunden. Der gesamte Kühlmittelstrom durchströmt dann den Wärmetauscher **22.1**. Wenn der Wärmetauscher **22.1** nicht heizen soll, ist die Verbindung der Anschlüsse A-B bzw. C-D gesperrt und ein Bypass von A nach D sowie B nach C geöffnet. Zwischen diesen beiden Endstellungen ist jede Zwischenstellung möglich, so dass der Kühlmittelstrom nur zum Teil

durch den Wärmetauscher **22.1** strömen und der Rest des Kühlmittelstroms den Wärmetauscher **22.1** umgehen kann. In völlig analoger Weise sind die weiteren zweiten Wärmetauscher **22.2**, **22.3**, **22.4** geregelt. Auf diese Weise lässt sich in jedem Bereich durch Ansteuerung des entsprechenden Vierwegeventils die Lufttemperatur in einem jeweiligen Bereich individuell einstellen.

[0024] Die Luftführung in den einzelnen Bereichen, die mit der erfindungsgemäßen Klimaanlage sehr einfach gehalten ist, sei im folgenden anhand der Querschnitte aus den Fig. 1 und 2 entlang der Linien I-I und II-II aus der Fig. 3 zusammen mit der Darstellung aus Fig. 3 erläutert. Die Luftführung ist in jedem Bereich im wesentlichen gleich. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Klimaanlage **10** in etwa symmetrisch zu einer Mittelebene M ausgebildet, so dass die Darstellungen der Fig. 1 und 2 zusammen mit Fig. 3 für das Verständnis ausreichen.

[0025] Im Verdampfer **16** abgekühlte Kaltluft wird in jedem Bereich B1, B2, B3, B4 durch den jeweiligen zweiten Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** wieder erwärmt und zwar auf die in der zugeordneten Zone HL, VL, VR, HR gewünschte Temperatur. Von dem Wärmetauscher **22.1**, **22.2**, **22.3**, **22.4** bzw. von der optional vorgesehenen Zusatzheizung **23.1**, **23.2**, **23.3**, **23.4** tritt die temperierte Luft in ein Luftverteilmodul **34.1**, **34.2**, **34.3**, **34.4** ein, an das sich Luftröhre an anschließen, um die temperierte Luft den einzelnen Zonen zuzuführen.

[0026] Wie in Fig. 1 dargestellt schließen sich für den Frontbereich an das Luftverteilmodul **34.3** ein Defrostluftkanal **46.3**, ein Luftkanal **48.3** zu in der Instrumententafel angeordnete Belüftungsdüsen (Mannanströmer) und ein Fußraumluftkanal **50.3** an. Die Luftkanäle **46.3**, **48.3**, **50.3** sind jeweils über Klappen **47.3**, **49.3**, **51.3**, die als bekannte Jalou sieklappen ausgebildet sein können, verschließbar. Die Luftkanäle **46.3**, **48.3**, und **50.3** führen jeweils nur in die rechte Fahrzeughälfte, so daß der Bereich B3 zwischen den Trennwänden **28** und **30** zur Temperierung der Luft für die Zone VR dient.

[0027] Da die Klimaanlage in diesem Bereich spiegelsymmetrisch zur Mittelebene M ausgebildet ist, wird in analoger Weise in dem Teilbereich B2 zwischen den Trennwänden **26** und **28** die Luft für die Zone VL temperiert und von dem entsprechenden Luftverteilmodul **34.2** in entsprechende Luftkanäle geführt.

[0028] Nach außen zur Seite der Klimaanlage hin (Fig. 3) sind neben den beiden innenliegenden Teilbereichen B2 und B3 die Teilbereiche B1 und B4 angeordnet, wobei der Teilbereich B4 zwischen der Trennwand **30** und einer Seitenwand **60R** des Gehäuses **12** dem Fondraum rechts (HR) zugeordnet ist und dementsprechend der Teilbereich B1 zwischen der in Fig. 3 dargestellten linken Trennwand **26** und einer linken Seitenwand **60L** dem Fondraum links (HL) zugeordnet ist.

[0029] Wie in Fig. 2 dargestellt schließen sich für den Fondbereich an das Luftverteilmodul **34.4** ein Defrostluftkanal **46.4**, ein Fondluftkanal **48.4** zu in der B-Säule angeordnete Belüftungsdüsen und ein Fondfußraumluftkanal **50.4** an. Die Luftkanäle **46.4**, **48.4**, **50.4** sind jeweils über Klappen **47.4**, **49.4**, **51.4**, die ebenfalls als bekannte Jalou sieklappen ausgebildet sein können, verschließbar. Die Luftkanäle **48.4**, und **50.4** führen jeweils nur in die rechte Fahrzeughälfte, so daß der Bereich B4 zwischen der **30** und der Seitenwand **60R** zur Temperierung der Luft für die Zone HR dient. Der Defrostluftkanal **46.4** ist nicht in den Fond sondern zu dem Defrostaströmer an der Frontscheibe geführt, so daß bedarfswise Luft aller Bereiche zur Frontscheibe geleitet werden kann. Alternativ könnte der Kanal **46.4** aber auch, wie die Kanäle **48.4** und **50.4** in den Fond zu weiteren,

im Fond angeordneten Auströmern geführt sein.
[0030] In analoger Weise ist die Luft für die Fondraumzone HL temperierbar.

Patentansprüche

5

1. Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse (12), einem ersten Wärmetauscher (Verdampfer 16) zur Erzeugung von Kaltluft, wenigstens einem zweiten, von einem heißen Wärmeträgermedium (Motorkühlmittel) durchströmbarer Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) zur Erzeugung von Warmluft, mit mehreren Trennwänden (26, 28, 30), die die Klimaanlage (10) luftstromseitig nach dem ersten Wärmetauscher (16) in mehrere Bereiche (B1, B2, B3, B4) teilt und von jedem Bereich (B1, B2, B3, B4) separat temperierte Luft in je eine zugeordnete Innenraumzone (HL, VL, VR, HR) einleitbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Bereich (B1, B2, B3, B4) ein separater zweiter Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) vorgesehen ist und der Durchfluß des Wärmeträgermediums durch jeden der zweiten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) separat regelbar ist. 10
2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) in Einbaulage der Klimaanlage (10) nebeneinander angeordnet sind. 25
3. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass luftseitig nach den zweiten Wärmetauschern (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) je 30 Bereich (B1, B2, B3, B4) ein Luftverteilmodul (34.1, 34.2, 34.3, 34.4) gebildet ist.
4. Klimaanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass je Luftverteilmodul (34.1, 34.2, 34.3, 34.4) ein Luftauslass vorgesehen ist, an den sich ein 35 Kanal (46.3, 46.4) zur Luftführung zu einer Frontscheibendefrosterdüse anschließt.
5. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden außen gelegenen Bereiche (B1, B4) einem Fondraum links bzw. rechts (HL bzw. HR) und die beiden innenliegenden Bereiche (B2, B3) einem Frontraum links bzw. rechts (VL bzw. VR) zugeordnet sind. 40
6. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem der zweiten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) ein Vierwegeventil (30.1, 30.2, 30.3, 30.4) zugeordnet ist. 45
7. Klimaanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) kühlmittelseitig in Reihe geschaltet sind und jedes Vierwegeventil (30.1, 30.2, 30.3, 30.4) derart ausgebildet ist, dass bei Reduzierung des Kühlmittelstroms durch den zugeordneten Wärmetauscher (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) ein Bypass geöffnet wird. 50

55

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

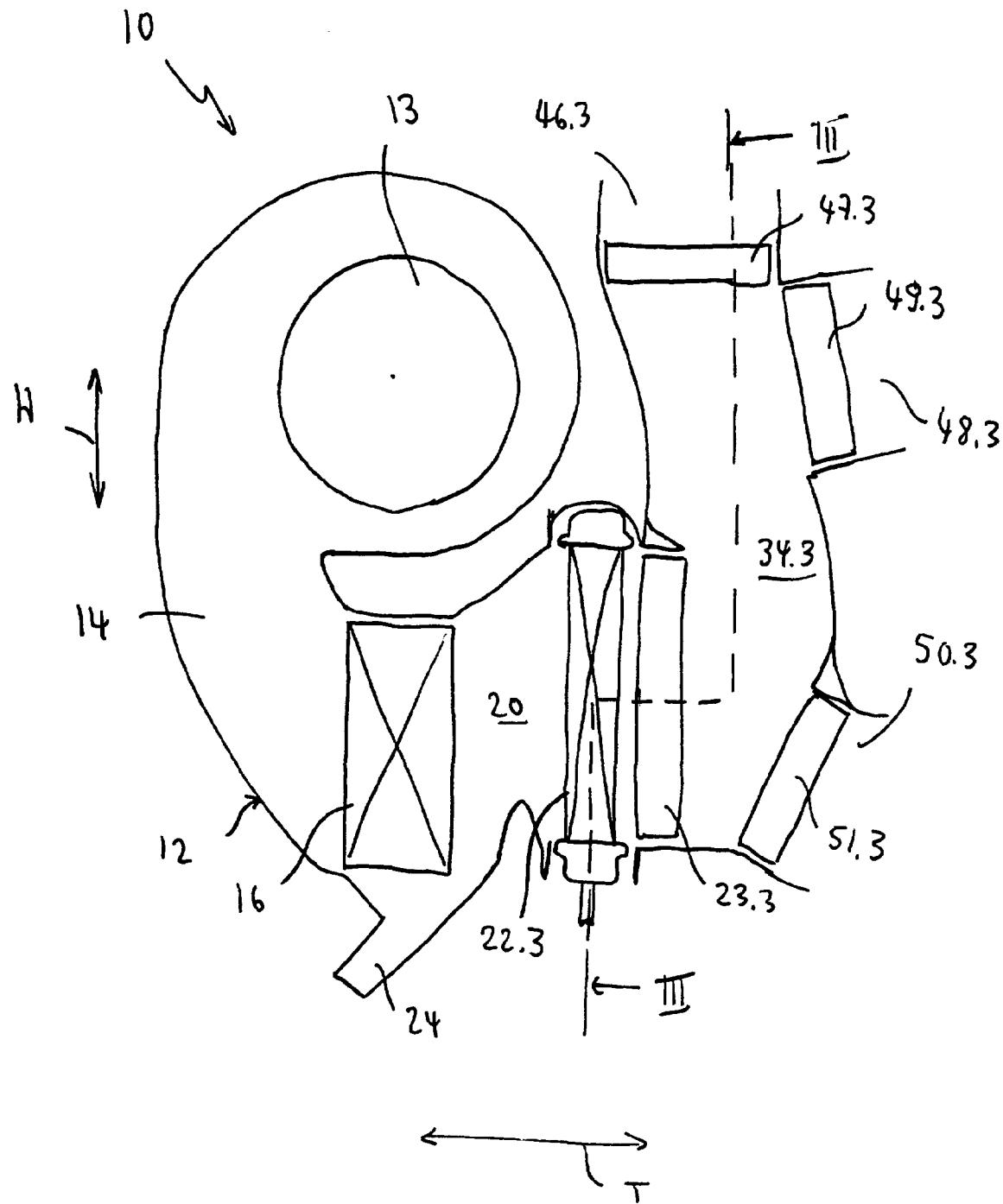


Fig. 1

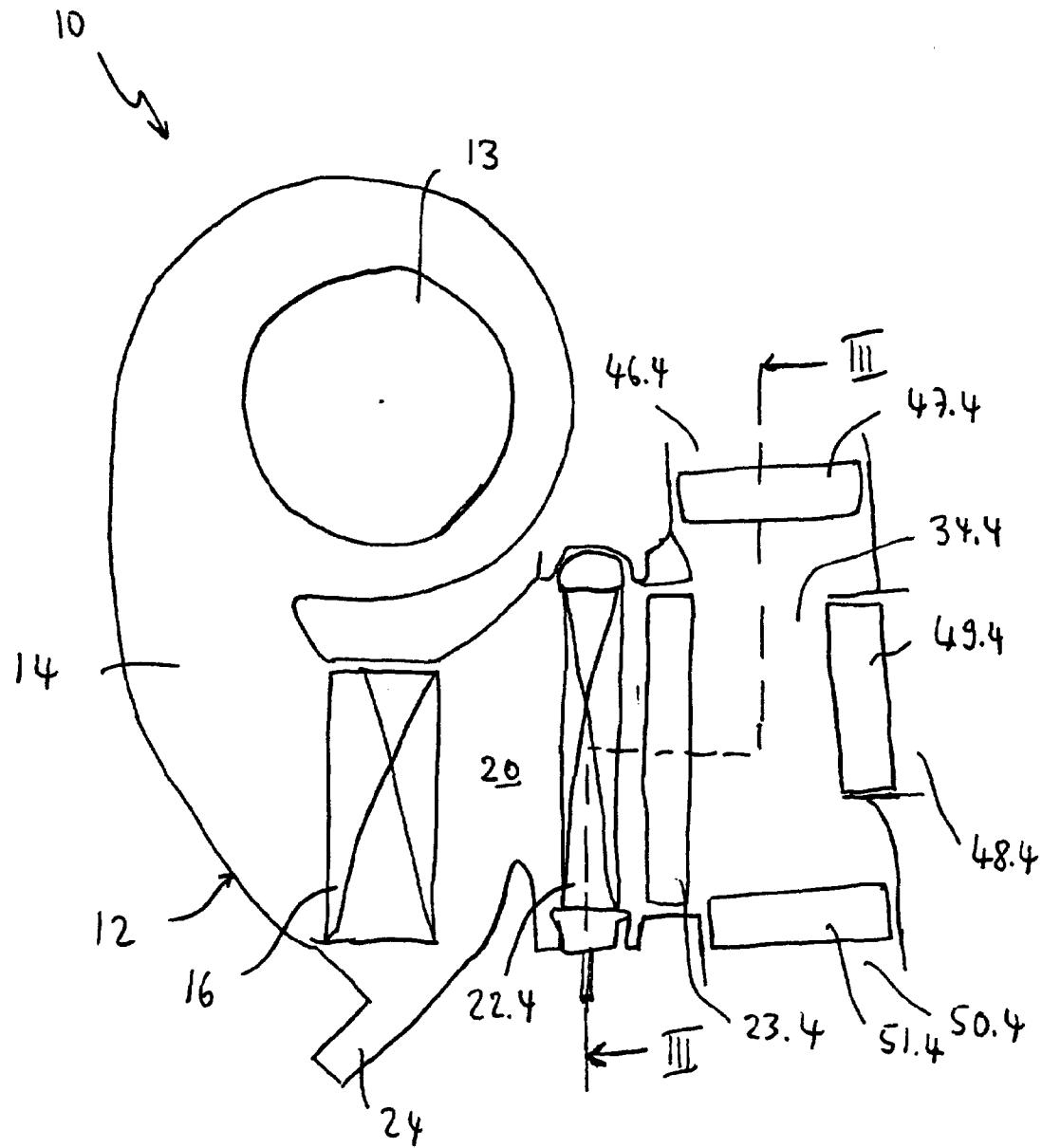


Fig. 2

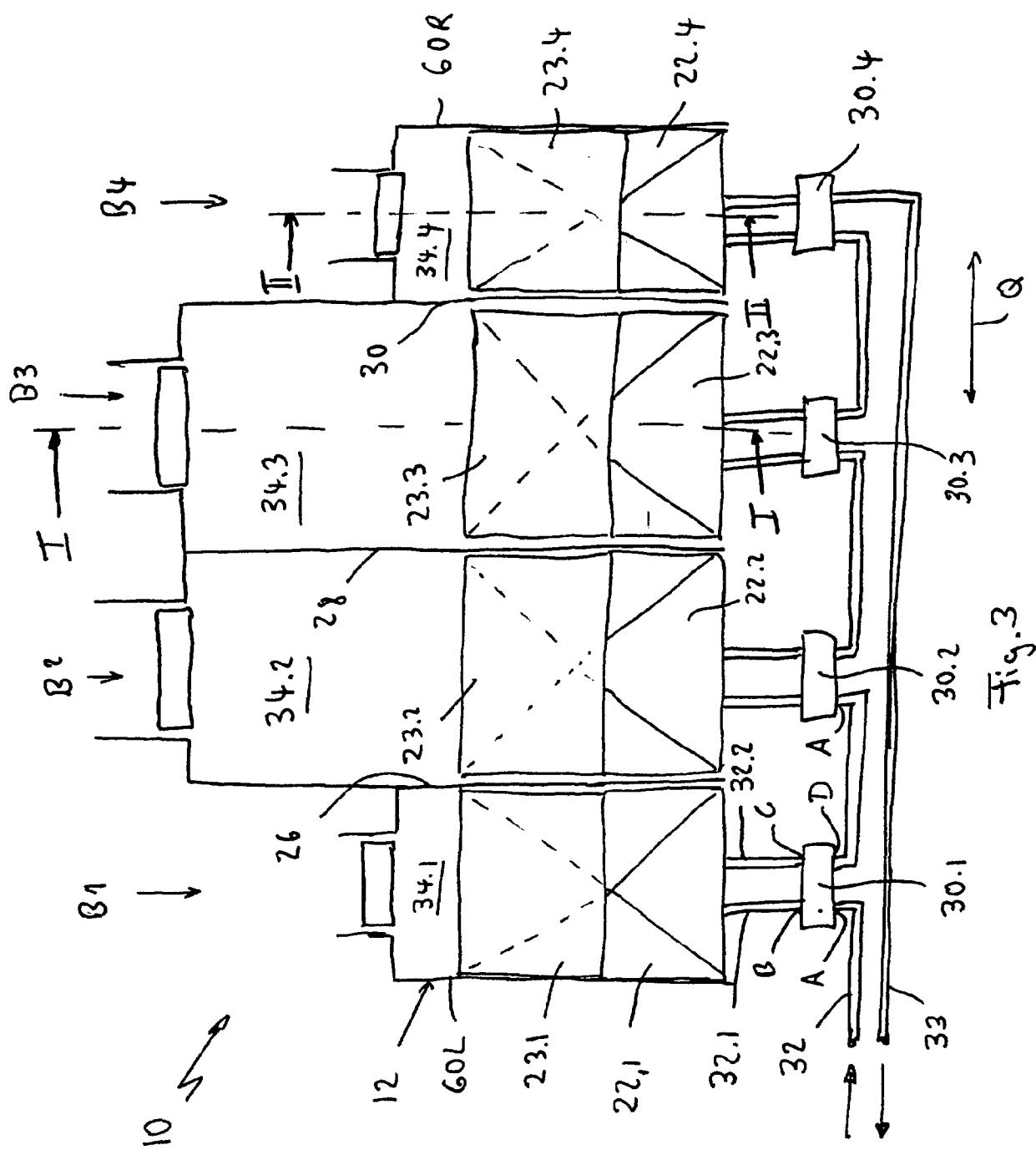


Fig. 3